

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-31200

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月1日

G 10 K 9/12  
H 04 R 17/10

1 0 1

6789-5D  
G-6824-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 圧電型発音体

⑯ 特 願 昭62-188194

⑰ 出 願 昭62(1987)7月27日

⑱ 発 明 者 池 田 輝 幸 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

発明の名称

圧電型発音体

特許請求の範囲

(1) 両面に電極を形成した圧電材をこの圧電材より直径の大きな金属板の少なくとも1つの面に張り付け、前記金属板の周辺固定部を固定し、前記金属板の前記周辺固定部と前記圧電材が貼り付けられた箇所との間でかつ前記周辺固定部に近い位置に前記周辺固定部と同心円となるリング状の溝を両面にそれぞれ少なくとも1つ設けたことを特徴とする圧電型発音体。

(2) 前記金属板の前記周辺固定部と同心円となる前記リング状の溝を両面で互いに異なる位置となるように交互に設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の圧電型発音体。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は圧電発音体に関し、特に圧電ブザー及び圧電スピーカーとして利用される圧電型発音体に関する。

〔従来の技術〕

金属板に電極を形成した圧電材料を貼り付けて得る圧電発音体は、圧電体に交番電圧を加えることにより圧電体が面方向に伸縮し、貼り付けた金属板によって圧電体の一方の面が固定されているために圧電体の伸縮が金属板の貼り合わせ面を中心にして上下方向へ反りとなって生じる。このため、金属板の外周部を固定すれば、この反りによって中心部が上下に変位し、加えた交番電圧の周波数で振動する振動子となるものであり、周波数数KHzの信号を加えれば、この振動が空気の疎密波を作り出して音を生じる発音体となる。このような構造がユニモルフブザー素子として実用化されているが、これにより効率を高めるために金属板の両面に圧電材を貼り付け、この両面の圧電材に加える電界の方向を分極方向に対して互いに

逆方向となるように交番電圧を加えると、両面に貼り付けられた圧電体は互いに逆の伸縮を繰り返す。この結果、全体に反りが生じ、外周部を固定することで発音体となり、いわゆるバイモルフ型の発音体が得られる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述したような発音体においては、中心部の変位が多ければ生じる音も大きなものとなり、中心部の変位の大きな構造が望まれる。又、発音体をブザーとしてだけでなく、例えば電話機の受話器として用いる場合には音質を良くすることが重要である。ところが、圧電材を貼り付けたこの種の圧電型発音体においては、貼り付ける金属板及びこの支持方法が大きく影響し、金属板を単に薄くしただけでは不要な振動モードが生じてしまう。この結果、歪の多い音となって聞こえる。

例えば、第4図は $50\mu\text{m}$ とした薄い金属板の両面に圧電材を貼り付けバイモルフ接続で駆動電圧を $5\text{V}$ としたときの音圧の周波数特性を示す。同図中の実線は主モードの特性であり、他の線で

示されているのが二次から五次までの高周波成分である。この特性から受話器としての利用上問題となるのは、音声帯域として $300\text{Hz}$ から $2\text{kHz}$ の間で大きな高周波を生じており、この結果が音の歪となって聞こえることになる。このように、単に金属板を薄くしたのでは金属板が柔らかくなることによって金属板が変形しやすくなり、主モード以外の周波数の振動も生じてしまう。金属板が薄いことによって圧電材を貼り付ける工程での取り扱い時に金属板に歪が加わったりしてこの歪が加えられることによって高調波成分を多くしてしまう。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の圧電型発音体は両面に電極を形成した圧電材をこの圧電材より直径の大きな金属板の少なくとも1つの面に張り付け、前記金属板の周辺固定部を固定し、前記金属板の前記周辺固定部と前記圧電材が貼り付けられた箇所との間でかつ前記周辺固定部に近い位置に前記周辺固定部と同心円となるリング状の溝を両面にそれぞれ少なくとも

も1つ設けた構成である。また、前記金属板の前記周辺固定部と同心円となる前記リング状の溝を両面で互いに異なる位置となるように交互に設ける構成である。

〔作用〕

本発明の圧電型発音体は金属板の両面又は片面に圧電材を貼り付けたバイモルフ又はユニモルフの振動板によって構成される。この圧電材を貼り付ける金属板の周辺固定部の近くにこの金属板の両面から径方向に位置をずらしたリング状の溝を形成する。金属板の両面に形成する溝を複数（望ましくは2～3本）とする場合には、両面の溝を交互に形成する。溝の深さは金属板の厚さの $1/2 \sim 2/3$ 程度でかつ溝の幅も溝の深さと同程度とし、反対面の溝位置を $0.1 \sim 0.2\text{mm}$ ずらして形成する。このような溝を有する金属板とすることにより、この金属板に圧電材を貼り付け周辺固定部を固定すれば、圧電材の貼り付け面で生じた反りは金属板の反りとなって生じる。周辺固定部の近くに溝が形成されているため、溝の部分

で金属板の反りが自由状態となり振動板としての中心部の変位は大きくなる。このように金属板に溝が形成されていることにより、金属板の反りを自由状態とするための薄型化は必要なくなり、 $0.1\text{mm} \sim 0.2\text{mm}$ の厚さであっても良い。この結果、主モード以外の不要な振動は生じにくくなり、歪の少ない音を発生できる圧電型発音体が得られる。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例の圧電型発音体の断面構造図である。振動板は両面に電極11が形成された圧電体12を円形の金属板13の中心部に貼り付け、かつ周辺部を固定体14で固定している。金属板13の圧電材12の外周部と固定部14の内周部との間には、固定体14の内周部に近い方から両面に順次位置をずらして交互に複数の溝15が形成されている。ここで、電極11を含めた圧電体12の厚さは $t_1$ 、金属板13の厚さ

は $t_2$ 及び溝形成部分の残りの厚さは $t_3$ である。又、圧電材12の直径 $d_1$ に対して固定体14の内周部直径 $d_2$ の方から両面に直径 $d_2$ を変化させて幅 $g_1$ の溝を形成する。このとき、金属板13の同一面の隣り合う溝15の相互間隔 $g_2$ はこの間に丁度反対面の溝15が位置するようにする。

例えば、直径が25mm、厚さ0.1mmの圧電材12を用いて受話器用発音体を構成する場合、まず直径31mm、厚さ0.1mmで溝15の直径が表側では28.6mm、27.8mm、27.0mmかつ裏側では28.2mm、27.4mm、26.6mmとし、溝15の幅をそれぞれ0.1mm、溝の深さを0.05mmとした両面各3本のリング状の溝15を持つようにパターンニングしてエッチング加工したステンレス製円板（リン青銅板でも良い）を作る。次に、このステンレス製円板の両面中心部に両面電極11を形成し、リード付けした圧電材12を接着材で接着する。このとき、接着材として導電性の接着材を用

いれば、圧電材12の電極接続の一方の処理は必要なくなり、接着したステンレス製円板を電極の1つとして利用できる。次に、この圧電材貼り付けの溝形成円板を最も外側の溝15よりさらに外側となる直径29mmの固定体（材料は金属、絶縁物のどちらでも良い）14で固定することにより発音体としての振動板が得られる。このようにして得た振動板の圧電材12をそれぞれ分極処理し、この分極方向に対して互いに逆接続となるように上下の圧電材12の電極を接続してバイモルフの圧電型発音体を構成する。

以上のような構成によって得た圧電型発音体は周辺固定部の近くに複数の溝15が両面から形成されており、これらの溝15が交互に位置を変化させて形成されているため、溝形成部分では第2図に示すように（a）から（b）への変形、又はこの反対方向への変形は容易になり、貼り付けた圧電材12による反りは溝部分を自由状態として動くことができる。このため、固定体14による振動板の動きを阻害することが無くなり、広帯域

で高音圧レベルを得る発音体となる。又、圧電材12の貼り付け部材であるステンレス製円板は溝の部分だけで薄くなっており、圧電材12が貼られている部分及び振動板を形成する90%以上の部分で板厚0.1mmが確保されているため、不要なモードの振動は生じにくくなる。

第3図は上記構成によって得た圧電型発音体の音圧の周波数特性を示す図であり、主モードに対して高調波はずっと小さくなっており、特に受話器として重要な音声帯域である数百Hzから2KHz程度に問題となる高調波が生じなくなっている。

なお、上記実施例での発音体は金属板13の両面に圧電材12を貼り付けたバイモルフで構成したが、金属板13の一方の面だけ圧電材12を貼り付けたユニモルフの構成でも固定体14で固定する部分から圧電材12の方向に上記実施例の場合と同様な溝15を形成すれば同様な効果が得られる。又、本実施例の構成での各寸法や溝の数もこれに限定されることはない。さらに、低周波域

での発音特性を良くするには固定体14の直径を大きくすれば良いことは従来から用いられている圧電型発音体と同様である。さらに、ここで用いる圧電材料は圧電材粉末をプレス成形又はグリーンシート化し、その後の焼結によって得る通常の圧電セラミックスの他に、圧電材料を粉状にして樹脂中に分散させ端面を研磨等によって出し、電極形成した複合圧電材等を用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、振動板として変位する自由状態部分と振動板を支持する固定体部分との境界において圧電材を貼り付けた貼り付け部材の両面から位置をずらした溝を交互に形成してあるため、溝形成部分では自由状態に近い支持が行え、低周波域でも発音特性の良好な発音体を得られる。特に溝を形成することによって圧電材を貼り付ける貼り付け部材の厚さは極端に薄くする必要がなく、0.1mm程度のステンレス板又はリン青銅板等も用いることができる。

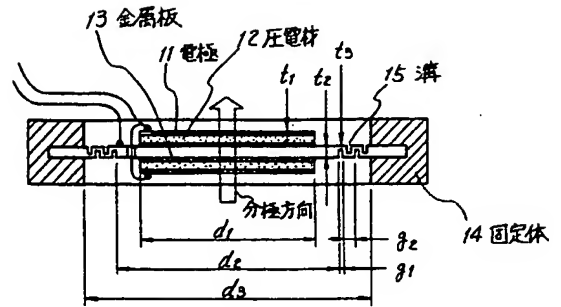
この結果、圧電材に加えた交番電圧によって生

じる圧電材の変形は溝の部分で自由状態として振動するため、不要モードの振動を生じにくい。又、不要モードも音声帯域ではそのレベルは小さく、音声に影響の少ない高周波域で少し見られるだけとなる。

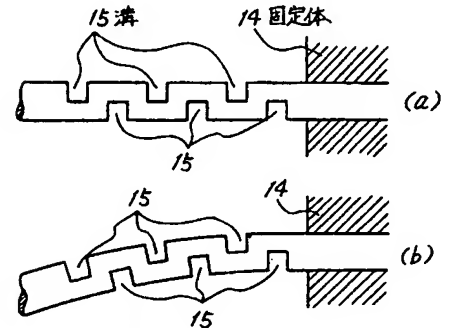
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は同実施例における溝形成部分の変形状態を示す断面図、第3図は同実施例の圧電型発音体の音圧の周波数特性を示す図、第4図は従来の圧電型発音体の音圧の周波数特性を示す図である。

11…電極、12…圧電材、13…金属板、14…固定体、15…溝。

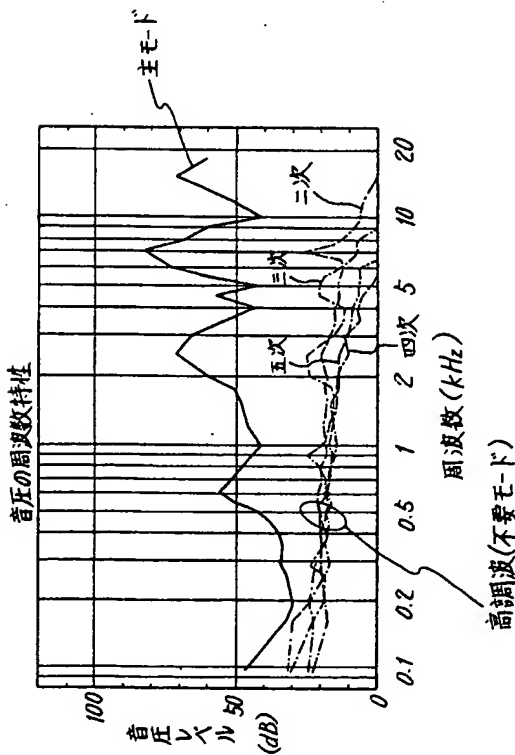


第1図

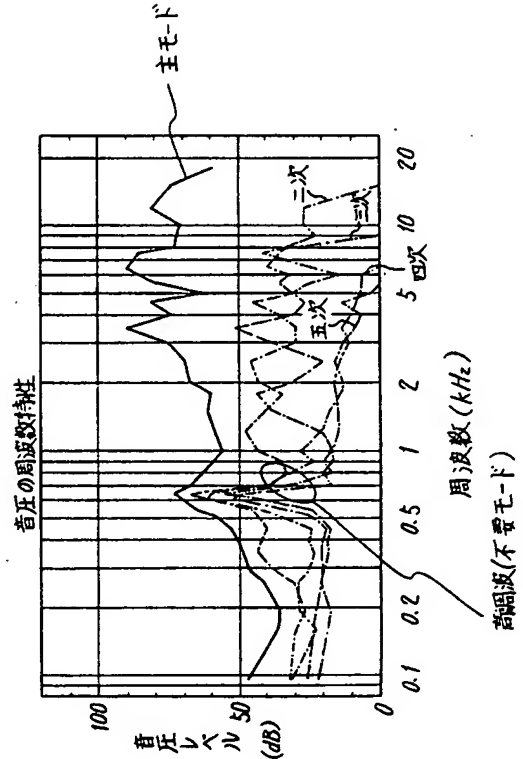


第2図

代理人 井理士 内 原



第3図



第4図

PAT-NO: JP401031200A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01031200 A  
TITLE: PIEZOELECTRIC SOUND PRODUCER

PUBN-DATE: February 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
IKEDA, TERUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP62188194

APPL-DATE: July 27, 1987

INT-CL (IPC): G10K009/12 , H04R017/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To emit sounds little in distortion by providing at least one annular groove concentric with a peripheral fixing part in a position, which is between the peripheral fixing part of a metallic plate and the sticking position of a piezoelectric material and is close to the peripheral fixing part, in both faces.

CONSTITUTION: A piezoelectric materials 12 whose both faces electrodes 11 are formed on is stuck to at least one face of a metallic plate 13 having a diameter larger than that of the piezoelectric material 12, and the peripheral fixing part of the metallic plate 13 is fixed. At least one annular groove 15 concentric with the peripheral fixing part is provided in a position, which is between the peripheral fixing part of the metallic plate 13 and the sticking position of the piezoelectric material 12 and is close to the peripheral fixing part, in both faces. Annular grooves 19 concentric with the peripheral fixing part of the metallic plate 13 are so provided that their positions are different between both faces. Thus, support in an approximately free state is realized in groove formation parts, and a sound producer which has a satisfactory sound emission characteristic even in a low frequency range is obtained.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO